

## As Built Documentation

### Chapter 4.2.3 Cables

#### **Cables 110 kV**

• Technical Report	Document No. ELV38-6-05663
• List of devices	Document No. ELV38-6-05664
• T01 - Layout plan of the cable heads in the substation	Document No. 761-504
• Layout plan of the cable heads in the substation T02	Document No. 761-506
• Cable pacing on the trays	Document No. 761-507
• 110 kV Cable layout plane	Document No. 761-508
• Diagram of the 110 kV Lines	Document No. 761-509
• Disposition of joints	Document No. 761-510
• Support for the joints	Document No. 761-511
• Steel support for the cable head height 2400 mm	Document No. 761-512
• Steel support for the cable head height 3500 mm	Document No. 761-513
• View of transformers T1, T2	Document No. 761-514
• Layout plan and cutaway view of transformers T1, T2	Document No. 761-515

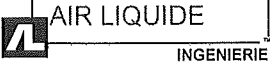
#### **Cables 6 kV**

• Technical Report	Document No. ELV38-6-06108
• List of devices	Document No. ELV38-6-06109
• Layout of cable routes	Document No. 761-516
• Layout plan and cutaway view of transformers T1, T2	Document No. 761-517
• View of transformers T1, T2	Document No. 761-518
• Steel support for the post insulators height 4000 mm	Document No. 761-519

**TECHNICKÁ SPRÁVA**

20.10.05 04529

Ce document, propriété de L'AIR LIQUIDE, peut comporter des informations importantes et confidentielles, et ne doit pas être copié ou divulgué sans l'accord préalable de L'AIR LIQUIDE

	57, Ave Carnot - B.P. 313 94503 Champigny Cedex (FRANCE)	<b>Job Number:</b> 50 – 3023 - 01	<b>Document Nbr</b>
		<b>Name:</b> KOSICE	ELV38-6-05663
<b>I KÁBLE 110kV</b>			

## 1. ÚVOD

Projekt pre realizáciu stavby „ASU No.9 Košice, part I – 110kV cables“ je vypracovaný na základe objednávky Air Liquide pre Elektrovod Holding, a.s. Ako podklady pre vypracovanie projektovej dokumentácie bolo použité:

- ♦ Špecifikácia „I – 110kV cables“
- ♦ Technická dokumentácia od výrobcov káblov 110kV
- ♦ Technické konzultácie
- ♦ Príslušné normy STN a IEC

Projektované zariadenie bude umiestnené v areáli US Steel Košice a bude slúžiť na napájanie nového kyslíkového aparátu.

### 1.1 Predmet a rozsah projektu

- Káblové vedenie 110kV z rozvodne 110kV –T01 pole č.21 k transformátoru T1 v rozvodni T80
- Káblové vedenie 110kV z rozvodne 110kV –T02 pole č.15 k transformátoru T2 v rozvodni T80

### 1.2 Napät'ové sústavy

- 3~50Hz, 110kV/TT – menovité napätie rozvodne 110kV

### 1.3 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

Ochrana je riešená v zmysle STN 33 3201:

- |                    |              |   |
|--------------------|--------------|---|
| - 3~50Hz, 110kV/TT | živé časti   | článok 7.1.2, ochrana umiestnením mimo dosahu |
|                    | neživé časti | článok 9.2.4.2, splnená podmienka C1          |

### 1.4 Skratové pomery, izolačné hladiny

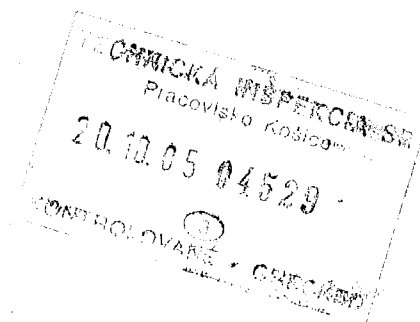
#### Rozvodňa T01

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Začiatkový skratový prúd     | $I_k'' = 18,4 \text{ kA}$      |
| Nárazový skratový prúd       | $i_p = 4,6 \text{ kA}$         |
| Ekvivalentný oteplovací prúd | $I_{th} = 19,1 \text{ kA(1s)}$ |

#### Rozvodňa T02

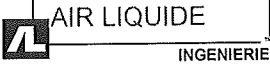
- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Začiatkový skratový prúd     | $I_k'' = 17,8 \text{ kA}$      |
| Nárazový skratový prúd       | $i_p = 37,3 \text{ kA}$        |
| Ekvivalentný oteplovací prúd | $I_{th} = 18,3 \text{ kA(1s)}$ |

Projektované káble 110kV vyhovujú pre krátkodobý prúd  
 $I_{th} = 23 \text{ kA(1s)}$



This document, which is L'AIR LIQUIDE property, may contain confidential information and must not be copied, or used without the prior written consent of L'AIR LIQUIDE.

Ce document, propriété de L'AIR LIQUIDE, peut comporter des informations importantes et confidentielles, et ne doit pas être copié ou divulgué sans l'accord préalable de L'AIR LIQUIDE.

	57, Ave Carnot - B.P. 313 94503 Champigny Cedex (FRANCE)	<b>Job Number:</b> 50 – 3023 - 01	<b>Document Nbr</b>
		<b>Name:</b> KOSICE	ELV38-6-05663
<b>I KÁBLE 110kV</b>			

Striedavé skúšobné napätie káblov 110kV je 230kV. Toto napätie je vyhovujúce vzhľadom na menovitú izolačnú hladinu systému vvn(krátkodobé výdržné napätie priemyselného kmitočtu je 230kV pre systém 110kV)

### 1.5 Druh prostredia

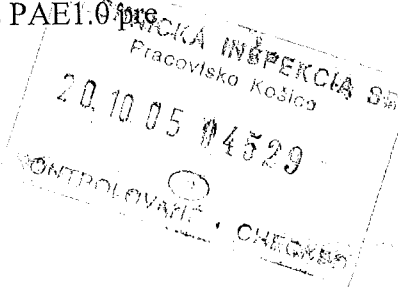
Zariadenia káblového vedenia 110kV sú navrhnuté v zmysle STN 33 0300 čl. 4.1.1 pre vonkajšie prostredie.

### 1.6 Zaradenie zariadenia v zmysle vyhlášky č. 718/2002 Z.z.

Elektrické zariadenie, ktoré je predmetom tohto projektu je **skupiny A** v zmysle vyhl. MPSVaR SR č.718/2002 Z.z., príloha č. 1 časť III.

### 1.7 Odborná spôsobilosť (spracovateľ projektu v zmysle vyhl.č. 718/2002 Z.z.)

Dokumentácia je vypracovaná pracovníkom, ktorý je držiteľom osvedčenia na činnosť elektrotechnik špecialista - projektant elektrotechnických zariadení v zmysle §24, vyhlášky MPSVaR SR č. 718/2002 Z.z. Osvedčenie bolo vydané IBP Bratislava pod č. 300 IBA 1998 EZ PAE1.0 pre Ing. Ladislava Richmana.



## 2. TECHNICKÉ RIEŠENIE

### 2.1 Káblové prepojenia z rozvodne 110 kV T01 – transformátor T1 v rozvodni T80

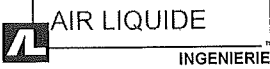
Káblové prepojenie 110 kV bude vyhotovené z troch jednožilových káblov s Al jadrom prierezu 240 mm<sup>2</sup>. Prepojenie bude vychádzať z poľa č.21 rozvodne 110 kV T01, kde budú umiestnené vonkajšie káblové koncovky. Toto prepojenie bude ukončené vonkajšími kábovými koncovkami pri stanovišti transformátora T1, 40 MVA, 110/6,3 kV v rozvodni T80. Dĺžka káblového prepojenia je cca 2400 m. Vzhľadom na uvedenú dĺžku a možnú výrobnú dĺžku káblov bude potrebné použiť kábové spojky v počte 6 ks. Káblové prepojenie bude uložené v existujúcom kábovom kanáli od poľa č.21 rozvodne 110 kV T01 po šachtu F1 pri rozvodni T40. Prepojenie od šachty F1 po stanovište transformátora T1 v r rozvodni T80 bude v novom kábovom kanáli. Kábové prepojenie vo svojej trase od poľa č.21 rozvodne 110kV bude v existujúcom priechodskom kábovom kanáli uložené na kábových lavičkách. Káble budú uložené v tesnom trojuholníku. Spôsob uloženia káblového prepojenia 110kV musí zodpovedať platným normám STN a IEC a požiadavkám výrobcu káblov.

### 2.2 Káblové prepojenia z rozvodne 110 kV T02 – transformátor T2 v rozvodni T80

Káblové prepojenie 110 kV bude vyhotovené z troch jednožilových káblov s Al jadrom prierezu 240 mm<sup>2</sup>. Prepojenie bude začínať vonkajšími kábovými koncovkami pri rozvodni 110 kV-T02 pole č.15. Ukončené bude vonkajšími kábovými koncovkami pri stanovišti transformátora T2, 40 MVA, 110/6,3

This document, which is L'AIR LIQUIDE property, may contain confidential information and must not be copied or disclosed without the prior written consent of L'AIR LIQUIDE.

Ce document, propriété de L'AIR LIQUIDE, peut comporter des informations importantes et confidentielles, et ne doit pas être copié ou divulgué sans l'accord préalable de L'AIR LIQUIDE.

	57, Ave Carnot - B.P. 313 94503 Champigny Cedex (FRANCE)	<b>Job Number:</b> 50 – 3023 - 01 <b>Name:</b> KOSICE	<b>Document Nbr</b> ELV38-6-05663
<b>I KÁBLE 110kV</b>			

kV v rozvodni T80. Dĺžka tohto káblového prepojenia je cca 680 m. Káblové prepojenie bude uložené na káblových lavičkách v existujúcom káblovom kanáli v súbežnej trase s káblovým prepojením T01 – transformátor T1. Káble budú uložené v tesnom trojuholníku. Spôsob uloženia káblového prepojenia zodpovedá platným normám STN a IEC a požiadavkám výrobcu káblov.

## 2.3 Lanové prepojenia a uzemnenie

Prepojenie medzi káblovými koncovkami, priechodkami transformátorov a prístrojmi v rozvodniach T01 a T02 bude urobené z lana AlFe 750/43, svorky budú použité skrutkovacie. Tieto prepojenia sú navrhnuté tak, aby boli dodržané min.vzdušné vzdialenosti 1100mm(medzi fázami, medzi fázou a zemou).

Stoličky pre káblové koncovky budú uzemnené pozinkovaným pásom na existujúcu uzemňovaciu sieť rozvodní T01, T02. Min. prierez podľa STN 33 3210, Príloha B je 290mm<sup>2</sup>, preto budú použité pásiky 2x 2xFeZn30/4(2 pásy na dve vetvy hlavnej uzemňovacej siete). Nové uzemnenie bude súčasťou celkovej uzemňovacej sústavy, je splnená podmienka C podľa čl.9.2.4.2. Po ukončení montáže bude dotykové napätie kontrolované meraním.

Uzol transformátorov 110/6,3kV bude uzemnený pozinkovaným pásom FeZn60/5, ktorý bude vedený do uzemňovacej šachty (súčasť stavebnej časti).

## 2.4 Protipožiarne opatrenia

V existujúcom káblovom kanáli budú opravené všetky protipožiarne prepážky poškodené počas montáže nových káblov. Protipožiarne prepážky v novom káblovom kanáli sú predmetom stavebnej časti.

## 3. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI USKUTOČŇOVANÍ REKONŠTRUKCIE

El. zariadenia káblového vedenia 110kV budú počas uskutočňovania montáže v beznapäťovom stave a pracovisko musí byť z el. hľadiska zaistené. Pri demontážnych a montážnych prácach je nutné dodržiavať všeobecné bezpečnostné predpisy platné v energetike a to hlavne :

STN 34 3100 ÷ STN 34 3110 Bezpečnostné predpisy

STN 33 2000-4-41 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom.

Vyhláška č. 59/82 Zb. Slovenského úradu bezpečnosti práce o základných požiadavkách na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení.

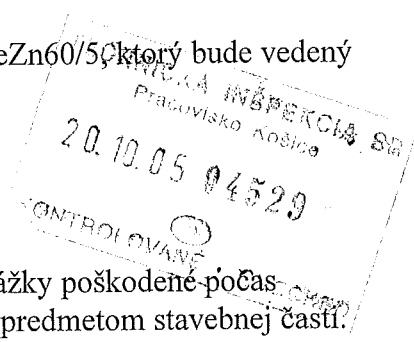
Vyhláška č. 718/2002 Z.z. o odbornej spôsobilosti pracovníkov.

Pred začatím prác musia byť všetci zúčastnení pracovníci oboznámení s uvedenými bezpečnostnými predpismi, so zásadami technologického postupu a so zásadami bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,


Ďalej musia byť oboznámení s pracoviskom, prístupovými a únikovými cestami, musia byť poučení o zvláštnej povahe a stave zariadenia, v blízkosti ktorého budú práce vykonávané. V rámci pracoviska musia byť vyznačené priestory, do ktorých nesmú pracovníci vykonávajúci montáž vstupovať.

Všetci pracovníci musia byť vybavení osobnými ochrannými prostriedkami, a to najmä pracovnými rukavicami pre manipuláciu s materiálom a ochrannou prilbou.

Pri vykonávaní prác sú pracovníci povinní dodržiavať zásady technologického postupu a zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.



			Page 4 / 6
--	--	--	---------------

 <b>AIR LIQUIDE</b> INGENIERIE	57, Ave Carnot - B.P. 313 94503 Champigny Cedex (FRANCE)	<b>Job Number:</b> 50 – 3023 - 01 <b>Name:</b> KOSICE	<b>Document Nbr</b> ELV38-6-05663
<b>I KÁBLE 110kV</b>			

Únikové cesty musia byť vyznačené.

#### 4. PREDKOMPLEXNÉ A KOMPLEXNÉ VYSKÚŠANIE

##### 4.1 Účelom vyskúšania je :

- Overenie správnosti a komplexnosti dodávok, montáže, prevádzkyschopnosť el. zariadenia a vzájomná súčinnosť s ostatnými prev. súbormi stavby.
- Vytvorenie predpokladov pre odovzdanie a prevzatie dotknutých zariadení a ich uvedenie do skúšobnej prevádzky.

Skúšky sa vykonávajú v súlade s STN 33 3210 - čl. 6.1 ÷ 6.4.

Súčasťou skúšok sú požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia so zreteľom na vyhradené technické zariadenia.

##### 4.2 Predkomplexné vyskúšanie

Zahrňuje súbor skúšok, meraní, nastavení, preverenie strojov, súčinnosť funkčných celkov a ďalších úkonov, ktoré je potrebné vykonať, aby bolo el. zariadenie schopné komplexného vyskúšania.

Východiskové predpoklady pre predkomplexné vyskúšanie sú :

- ukončená montáž
- ukončené individuálne skúšky
- vystavená správa o odbornej prehliadke a odbornej skúške podľa §12 vyhl. UBP SR č.718/2002

Z.z.

Musí byť k dispozícii :

- dokumentácia pre realizáciu opravená podľa skutočného vyhotovenia
  - sprievodná dokumentácia jednotlivých výrobkov a návody na obsluhu
- Dodávateľ vyzve odberateľa na účasť 14 dní pred zahájením skúšok.  
Odberateľ je povinný dodávateľovi na jeho požiadanie poskytnúť :
- pracovníkov prevádzky s príslušnou kvalifikáciou
  - prevádzkové hmoty a materiál
  - el. energiu

Pred zahájením skúšok je nutné stanoviť rozsah meraní a skúšok jednotlivých el. zariadení.

O priebehu a výsledkoch predkomplexných skúšok vystaví dodávateľ písomné doklady.

##### 4.3 Komplexné vyskúšanie

Súhlas na zahájenie komplexného vyskúšania dá preberacia komisia, zložená zo zástupcov odberateľa a dodávateľov, po overení, že el. zariadenie je možné pripojiť na menovité napätie.

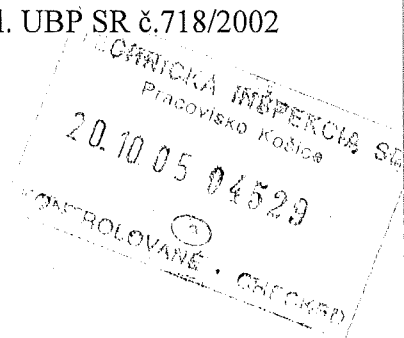
K termínu komplexného vyskúšania musia byť :

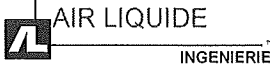
- ukončené montážne práce
- úspešné ukončené individuálne skúšky a predkomplexné vyskúšanie

Dodávateľ k tomuto termínu musí mať k dispozícii príslušné doklady v zmysle hospodárskeho zákonníka a náležitosti vyplývajúce z dodávateľsko-odberateľských vzťahov.

Komplexným vyskúšaním preukáže dodávateľ kvalitu a schopnosť el. zariadenia na uvedenie do prevádzky.

			Page 5 / 6
--	--	--	---------------



	57, Ave Carnot - B.P. 313 94503 Champigny Cedex (FRANCE)	<b>Job Number:</b> 50 – 3023 - 01	<b>Document Nbr</b>
		<b>Name:</b> KOSICE	ELV38-6-05663
<b>I KÁBLE 110kV</b>			

Dodávateľ spolu s odberateľom budú viesť podrobné technické záznamy o priebehu skúšok a vypracujú zápis s celkovým vyhodnotením, ktorý bude súčasťou preberacieho protokolu.

## 5. BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA POČAS PREVÁDZKY

Pre zaistenie bezpečnosti pri práci na el. zariadeniach sú urobené tieto opatrenia :

- do priestoru el. zariadenia bude mať prístup len vyškolený personál
- na rozvodnom zariadení a na vstupoch do priestorov budú umiestnené bezpečnostné tabuľky v zmysle STN 34 03510
- rozvodňa bude vybavená ochrannými a pracovnými pomôckami v zmysle STN 34 2000-4-41, STN 38 1981.

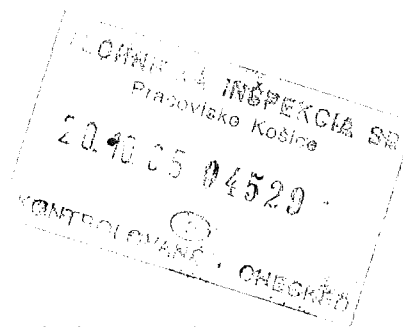
Prevádzka zariadenia je čistá, neznečisťuje ovzdušie a nevplyva škodlivo na ľudský organizmus.

Kvôli zabráneniu vzniku požiaru budú káble uložené v zmysle STN 34 1050.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom bude vykonaná v zmysle bodu 1.3 tejto správy.

## 6. POUŽITÉ STN

- |                  |  |
|------------------|--|
| STN 33 0300      | - Druhy prostredia pre elektrické zariadenia a ich určovanie.  |
| STN 34 1050      | - Predpisy pre kladenie silových elektrických vedení   |
| STN EN 60446     | - Predpisy pre identifikáciu vodičov farbami alebo číslicami   |
| STN 33 2310      | - Predpisy pre elektrické zariadenia v rôznych prostrediach.   |
| STN 33 3201      | - Elektrické inštalácie so striedavým napätím nad 1kV  |
| STN 332000-4-41  | - Elektrické inštalácie budov. Časť 4: zaistenie bezpečnosti. Kapitola 41: Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom.                               |
| STN 33 2000-4-43 | - Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť. Kapitola 43: Ochrana proti nadprúdom.                                    |
| STN 33 2000-5-54 | - Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení. Kapitola 54: Uzemnenie a ochranné vodiče.     |
| STN 33 2000-5-51 | - Elektrotechnické predpisy – Elektrické zariadenia - Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení - Kapitola 51: Všeobecné predpisy.           |
| STN 33 2000-5-52 | - Elektrotechnické predpisy - Elektrické zariadenia - Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení - Kapitola 52: Výber sústav a stavba vedení. |
| STN 33 3220      | - Elektrotechnické predpisy. Spoločné ustanovenia pre elektrické stanice.  |



This document, which is L'AIR LIQUIDE property, may contain confidential information and must not be copied, or disclosed, without the prior written consent of L'AIR LIQUIDE.

Ce document, propriété de L'AIR LIQUIDE, peut contenir des informations importantes et confidentielles, et ne doit pas être copié ou divulgué sans l'accord préalable de L'AIR LIQUIDE.



AIR LIQUIDE

INGENIERIE

57, Ave Carnot - B.P. 313  
94503 Champigny Cedex  
(FRANCE)

Job Number: 50 - 3023 - 01

Name: KOSICE

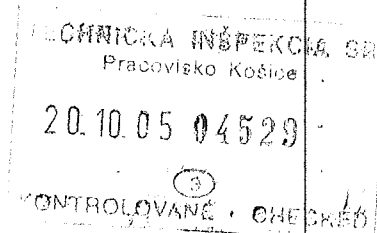
Document Nbr

ELV38-6-05664

## I KÁBLE 110kV

## ZOZNAM STROJOV A ZARIADENÍ

Rev.	Date	Supervis.	Appr.	Modifications
a				
b				
c				
d				
0	05/2005	Ing. Németh	Ing. Richman	Initial edition
0a				
0b				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				



This document, which is L'AIR LIQUIDE property, may contain  
confidential information and must not be copied, or  
disclosed, without the prior written consent of L'AIR LIQUIDE.

Ce document, propriété de L'AIR LIQUIDE, peut comporter des  
informations importantes et confidentielles, et ne doit pas être copié  
ou divulgué sans l'accord préalable de L'AIR LIQUIDE.



# I KÁBLE 110kV

			<b>1. KÁBLOVÉ PREPOJENIE R110kV-T01 POLE č.21 – TRANSFORMÁTOR T1</b>
1.1	ks	9	<b>Jednožilový kábel AI XLPE 110kV, 1x240mm<sup>2</sup></b>  <u>Technické údaje:</u> Menovité napätie 110 kV Menovitá frekvencia 50 Hz Materiál jadra AI Prierez jadra 240mm <sup>2</sup> Dĺžka 800m
1.2	ks	6	<b>Vonkavná káblová koncovka so svorkami a uzmňovacím materiálom</b>  <u>Technické údaje:</u> Menovité napätie 110kV Najvyššie prevádzkové napätie 145kV Menovitá frekvencia 50Hz Povrchová dráha izolátora 4040mm
1.3	ks	6	<b>Vnútna spojka bez uzemnenia pre kábel AI XLPE 110kV, 1x240/1x240 mm<sup>2</sup></b>
1.4	ks	6	<b>Obmedzovač prepätia typ HC 5</b>
			<b>2. KÁBLOVÉ PREPOJENIE R110kV-T02 POLE č.15 – TRANSFORMÁTOR T2</b>
2.1	ks	3	<b>Jednožilový kábel AI XLPE 110kV, 1x240mm<sup>2</sup></b>  <u>Technické údaje:</u> Menovité napätie 110 kV Menovitá frekvencia 50 Hz Materiál jadra AI Prierez jadra 240mm <sup>2</sup> Dĺžka 680m
2.2	ks	3	<b>Vonkavná káblová koncovka so svorkami a uzmňovacím materiálom</b>  <u>Technické údaje:</u> Menovité napätie 110kV Najvyššie prevádzkové napätie 145kV Menovitá frekvencia 50Hz Povrchová dráha izolátora 4040mm
2.3	ks	3	<b>Vonkavná káblová koncovka so svorkami a uzmňovacím materiálom</b>  <u>Technické údaje:</u> Menovité napätie 110kV Najvyššie prevádzkové napätie 145kV Menovitá frekvencia 50Hz Povrchová dráha izolátora 2910mm

## I KÁBLE 110kV

3.	ks	1232	Pevná príchytka SK
4.	ks	1232	Príchytka PE
5.	m <sup>2</sup>	10	Protipožiarne prepážky - oprava
6.	m	50	Lano AIFe 750/43
7.	m	30	Oceľ pásková, pozinkovaná 60/5
7.1	ks	2	Svorka pre svorník Ø30 a pás FeZn 60/5, typ 352 381
8.	ks	12	Svorka s praporcom 90° pre pripojenie AIFe 750/43, typ 414 139
9.	ks	3	Prístrojová svorka pre svorník Ø30 a lano AIFe 750/43 type 321 268.1
9.1	ks	3	Svorka s praporcom priama pre pripojenie AIFe 750/43 na praporec prístroja type 330 135.4
10.	m <sup>2</sup>	2	Protipožiarne prepážky - nové
11.	m <sup>2</sup>	900	Vláknó cementová požiaru odolná doska „Plamenit“ hr 6mm - 1200x380x6mm – 20ks (v mieste spojok) - 1200x280x6mm – 2550ks
12.	ks	6	Stolička pod káblovú koncovku v=3000mm – 930kg
13.	ks	6	Stolička pod káblovú koncovku v=2400mm – 750kg
14.	ks	6	Nosník pod káblovú spojku – 198kg
15.	kg	850	Oceľová konštrukcia – na uchytenie kábla
16.			Nové káblové lavičky (nový kanál za šachtou F1 po stanovište T1,T2 – 50m) Typový podklad : ELV Žilina ( 2 lavičky š=300mm )
16.1	m	90	Lavička ťažká s uzemňovacou postrannicou š=300mm
16.2	m	30	Lavička ťažká bežná š=300mm
16.3	ks	60	Stojka – 2000mm ( pre 110kV kábel , vzdialenosť medzi stojkami 1,2m )